Environment Canada | Environnement Canada

Climate Guide for Tourism and Recreation in Ontario

CCD 88-05

Canada

89-04350/

CLIMATE CHANGE DIGEST

CCD 87-01 Canadian Climate Impacts Program

CCD 87-02 Implications of Climatic Change for Agriculture in Ontario

CCD 87-03 Implications of Climatic Change for Navigation and Power Generation in the Great Lakes

CCD 87-04 Effects of a One Metre Rise in Mean Sea-Level at Saint John, New Brunswick and the Lower Reaches of the Saint John River

CCD 88-01 The Implication of Climate Change for Agriculture in the Prairie Provinces

CCD 88-02 Preliminary Study of the Possible Impacts of a One Metre Rise in Sea Level at Charlottetown, Prince Edward Island

CCD 88-03 Implications of Climate Change for Downhill Skiing in Quebec

CCD 88-04 Economic Perspectives on the Impact of Climate Variability and Change: A Summary Report

CCD 88-05 Implications of Climatic Change for Tourism and Recreation in Ontario

IMPLICATIONS OF CLIMATIC CHANGE FOR TOURISM AND RECREATION IN ONTARIO

Summary of Phase 1 and Phase 2 - Climatic Change and Its Impact on Ontario: Tourism and Recreation

Phase 1 by G. Wall submitted March 1985

Phase 2 by G. Wall, R. Harrison, V. Kinnaird, G. McBoyle and C. Quinlan submitted October 1985

Prepared for
Climate Change Digest
Atmospheric Environment Service

by
Geoffrey Wall
Department of Geography
University of Waterloo
Waterloo, Ontario

DISCLAIMER

This publication contains a summary of the results of two studies prepared under contract, by the University of Waterloo, to the Canadian Climate Centre. The views and opinions expressed herein are those of the authors and do not necessarily state or reflect those of the Government of Canada or any agency thereof.

Single copies of this publication may be obtained, free of charge, by writing to the:

Climate Program Office
Canadian Climate Centre
4905 Dufferin Street
Downsview, Ontario
M3H 5T4
(416)739-4431

Copies of the complete reports, "Climate Change and Its Impact on Ontario: Tourism and Recreation, Phase I and Phase II", may be purchased by writing to:

Dr. Geoffrey Wall
Department of Geography
University of Waterloo
Waterloo, Ontario
N2L 3G1

Published by Authority of the
Minister of the Environment

©Minister of Supply and Services
Canada 1988

Catalogue No. En57-27/1988-05
ISBN 0-662-55897-9
ISSN 0835-3980

FOREWORD

The composition of the earth's atmosphere is undergoing a major global change. Human activities, such as deforestation, the burning of fossil fuels and even agricultural practices have significantly increased the amount of carbon dioxide and other "greenhouse gases" in the atmosphere. There is now growing scientific evidence that increasing concentrations of these gases could result, over the next few decades, in a rise of global mean temperature which is greater than any in man's history (Villach Conference, Austria, October 1985). Studies indicate that warming in the range of 1.5 - 4.5°C could be expected; in Arctic regions it is likely to be even greater.

In the past few years, there has been an escalating international awareness of the dependence of various economic sectors on climatic fluctuations and on the implications of long-term climate change. Concerns have been expressed for the potential loss of coastal areas due to anticipated global sea level rises, destruction of the habitats of innumerable plant and animal species, and disruption of world agriculture, to name a few. At the same time, climate change offers the potential for significant economic opportunity. For Canada, this is likely to include an extension of the growing season and year-round shipping on the Great Lakes. The key element in successfully adapting to these changes will be our ability to mitigate the negative effects and to take advantage of the benefits.

In recognition of the impact of climate and climatic fluctuations on society, Canada established a Canadian Climate Program (CCP) in 1978 to integrate the efforts of various federal and provincial agencies as well as the universities and the private sector in the field of climatology. The Atmospheric Environment Service (AES) of Environment Canada was given responsibility as the lead agency for the program. One of the program's components has, since 1984, focussed on research studies to assess and identify the potential social and economic impacts of climate warming expected under a doubled carbon dioxide scenario. Most of these studies have been conducted under contract by Canadian universities.

While these and other studies over the last several years have clearly shown that increasing "greenhouse gas" concentrations have the potential for profound impacts on our physical environment, the results must still be treated as preliminary. There is general scientific agreement on the direction of long-term climate change, but uncertainty in the estimates of the magnitude and timing.

It is evident that additional studies are required in order to provide planning and policy information to all levels of government and private sector users. These would further serve to identify potential mitigative and adaptive strategies and be in keeping with Environment Canada's theme of "anticipate and prevent".

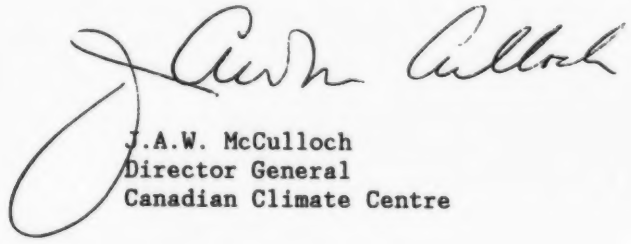
G. A. Sainte-Marie
Deputy Minister
Environment Canada

PREFACE

The Canadian Climate Centre (CCC) has funded a number of studies to investigate the potential impacts, on various sectors of the Canadian economy, of climate warming expected because of the increasing concentrations in the atmosphere of the "greenhouse gases". The equivalent of a doubling of the amount of CO_2 was the situation selected.

The first issue of the Climate Change Digest identified the major socio-economic impact studies undertaken since 1984. A list of earlier titles in the series appears on the inside front cover. This issue presents the summary results of a study to determine the likely impact of climate change on tourism and recreation in Ontario.

The conclusions of this study are that a warmer climate, over the next several decades, could eliminate the reliable downhill ski season in southern Ontario and would also result in a decline of wetland species diversity. On the other hand, the summer season for recreational camping would be extended. An earlier study in this series, "Implications of Climate Change for Downhill Skiing in Quebec", indicated a potential reduction of up to 70 percent for the ski season in Quebec.



J.A.W. McCulloch
Director General
Canadian Climate Centre

IMPLICATIONS OF CLIMATIC CHANGE FOR TOURISM AND RECREATION IN ONTARIO

1. STUDY HIGHLIGHTS

- A warmer climate may mean declining lake levels with associated changes in the ecological interest and recreational potential of wetlands.
- Impacts will vary considerably with the physiography of the littoral.
- The length of ski seasons will be reduced at the Lakehead but the key holiday periods, when a large proportion of business is conducted, will still fall within the reliable ski season.
- Diversification of activities is a suggested management response.
- The downhill ski season in the South Georgian Bay region could be eliminated with an associated loss of $36.55 million per annum in skier spending at the resorts and a $12.8 million reduction in the trade of Collingwood (figures in 1985 dollars).
- Summer recreational activities are likely to have extended seasons and the viability of summer recreational enterprises may increase with associated positive benefits to neighbouring economies. However, the magnitude of potential gains varies throughout the province.

2. INTRODUCTION

The purpose of this document is to present the findings of an investigation of the possible implications of climatic change for tourism and recreation in Ontario. The study was conducted in two phases. The initial phase defined terms and assessed the literature directed at furthering our understanding of the relationships between climate, weather and outdoor recreation. A variety of research strategies with the potential to shed light on the implications of climatic change was assessed and a number of these was recommended for implementation. The application of these methodologies was undertaken in phase two of the study and the results of these investigations are presented here.

As in previous research reported in Climate Change Digest, two scenarios for climatic change associated with an increase in atmospheric concentrations of CO_2 were employed and their implications assessed. Scenario A was based upon a model developed by the Geophysical Fluid Dynamics Laboratory at Princeton, whereas Scenario B used output from a similar analysis undertaken by the Goddard Institute for Space Studies.

Because recreation and tourism are comprised of a multitude of different activities which take place in a diversity of environmental settings, it was not possible to undertake a comprehensive investigation and a case study approach was adopted to make the research more manageable and to provide examples of possible impacts. Much recreation takes place at or near shorelines and other investigators had previously suggested that future changes in climate could have considerable implications for water levels in the Great Lakes. These circumstances provided justification for an investigation of wetlands on the edge of Lake Ontario as an example of the implications of climatic change for recreation resources. In addition, downhill skiing was chosen for examination as an example of a winter activity and camping was selected to illustrate the nature of impacts upon summer recreation.

Even should the scenarios evolve as projected, they are unlikely to be experienced in a world which has not also changed in other ways. Given that we are unable to predict the future, in order to proceed the assumption was made that, other than the changes in climate, all other things will remain as they are. Thus, no allowances were made for technological changes or policy initiatives which could modify the potential impacts of climatic change. Furthermore, it was assumed that future recreationists will respond to the new climates in a similar fashion to which they respond to weather and climate at present. It was further assumed that variability about future climatic norms will be similar to that which is now experienced.

3. THE NATURAL RESOURCE BASE

3.1 Wetlands

The consensus of opinion among climatologists is that the future climate of Canada may be warmer and drier than at present. One of the consequences of this is likely to be a lowering of lake levels with implications for the character and recreational potential of shoreline ecosystems. Some of the greatest impacts of lake level changes will occur along the margins of the Great Lakes where wetlands constitute important waterfowl habitat and a source of recreation for many people.

Point Pelee National Park (Figure 1) and Presqu'ile Provincial Park (Figure 2) were selected as study sites. Both contain large areas of marsh which are of considerable significance for wildlife and recreation. However, they also constitute two different types of wetland systems with the potential to respond differently to changes in water level. Point Pelee is a closed, protected marsh which is separated from the lake by natural barrier beaches. In contrast, the marsh of Presqu'ile is an open wetland system. In both cases the marshes are not influenced to any great degree by run-off from the mainland and water levels in Lake Ontario are a primary determinant of the vegetational composition and functioning of the marsh.

3.2 Impacts

Water levels in Lake Ontario are expected to drop 30 to 83 cm as a result of mean annual temperature increases in the neighbourhood of 4 to 6 C. Precipitation may increase but increased evaporation is expected to more than offset this. In naturally confined marshes such as Pelee, lowered lake levels will cause the marsh to revert to marsh meadow and eventually succeed to dry land. Because of the protective sand spits, the marsh will be prevented from moving lakewards and vegetation will tend to shift from hydric to mesic conditions. Some plant species may change growth form to accommodate drier conditions but vegetation will change dramatically as species intolerant of drying die and are replaced by species emerging from buried seeds. The trees which mark the landward edge of the marsh may advance due to a lowering of the flood line.

Wetland species diversity will decline and the suitability of the marshes as a habitat for recreationally and commercially valued species, such as migrating waterfowl and muskrats, will be reduced. Sport fishing may

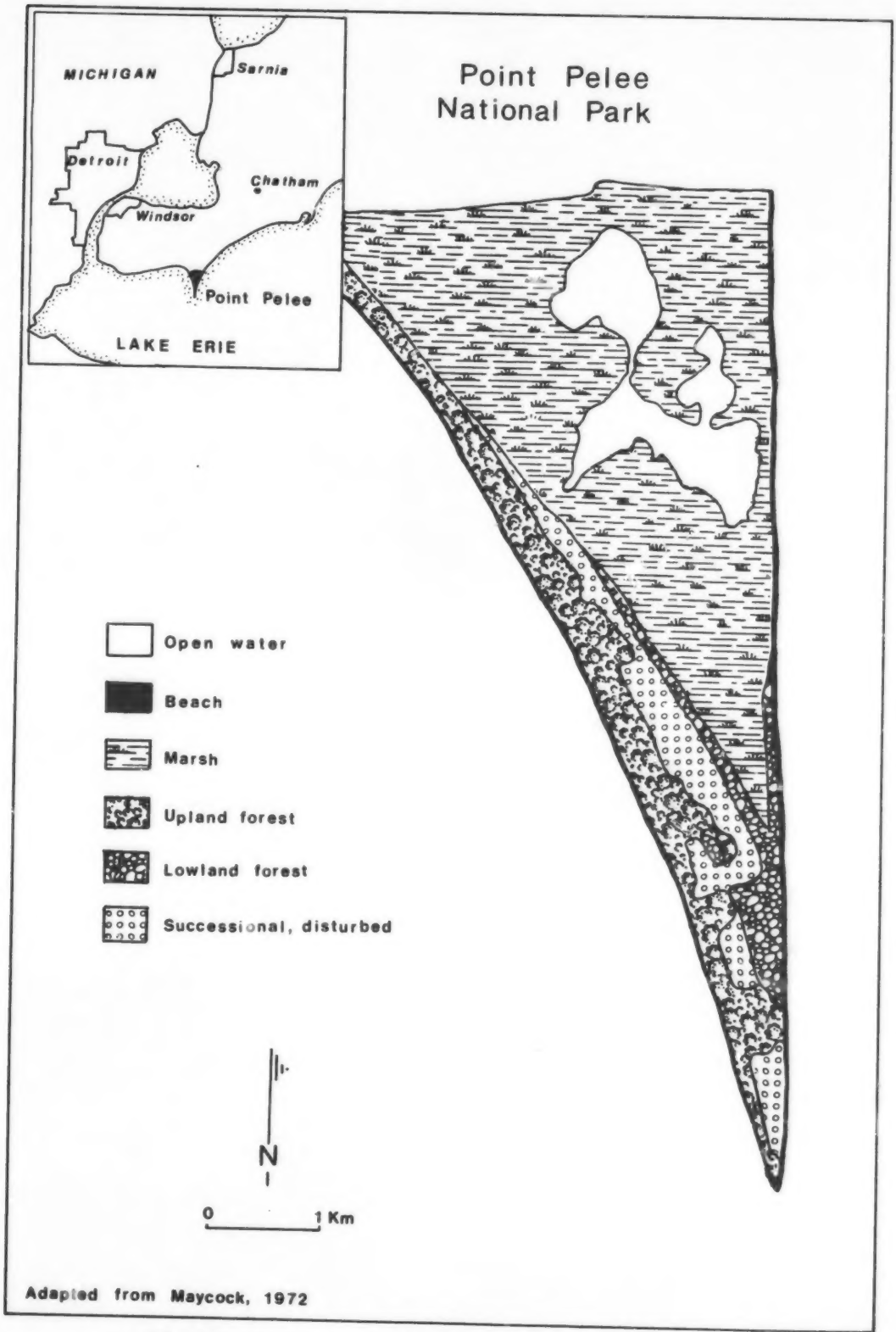


Figure 1. Point Pelee National Park

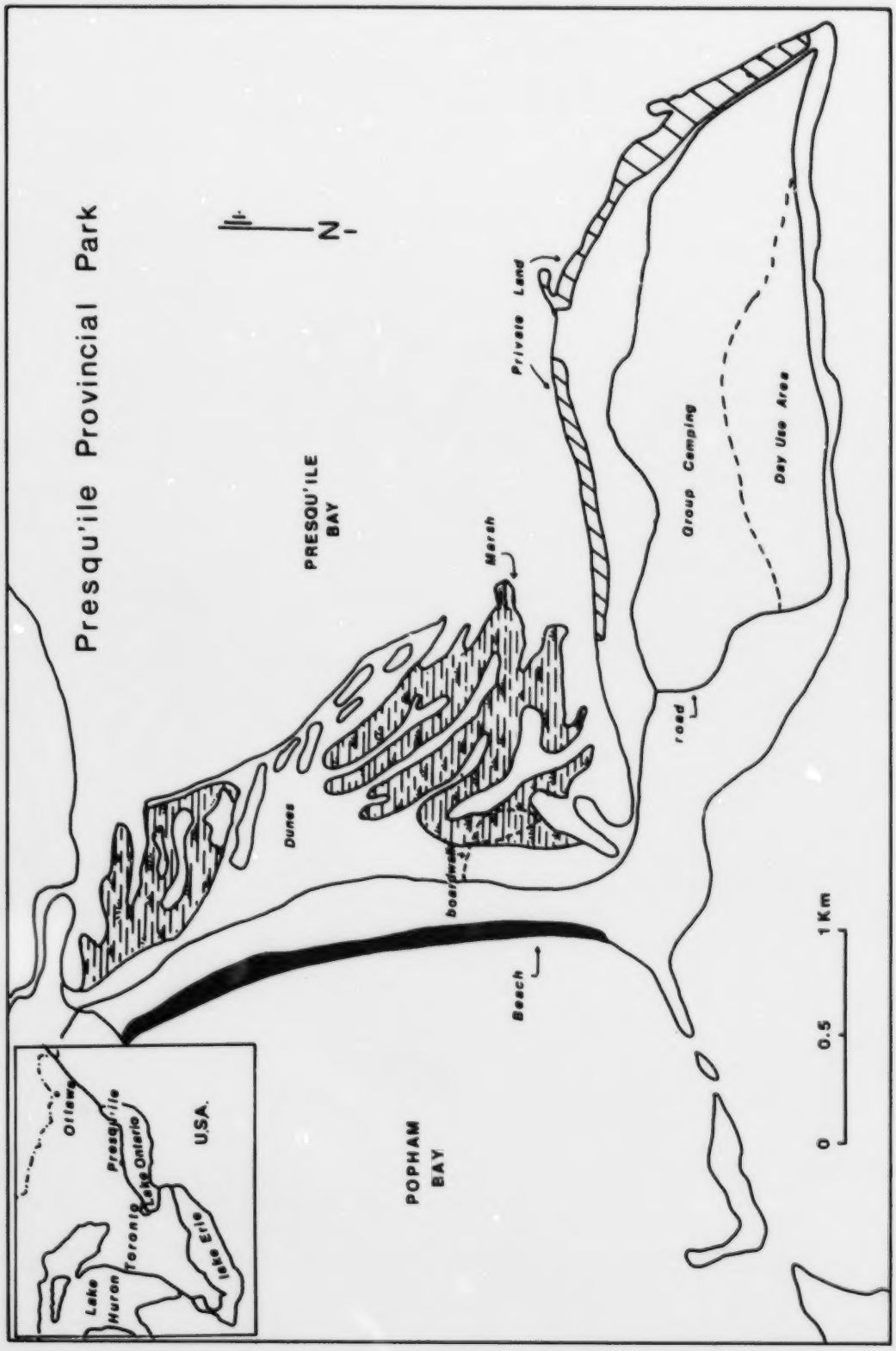


Figure 2. Presqu'ile Provincial Park

also be affected by the reduced quality of shoreline marshes where fish feed and spawn. Other non-consumptive activities, such as canoeing and ice skating, will also decline due to the lack of open water. In time, the marsh may lose its wetland character and, under extreme conditions, the waterfowl migration route may change resulting in the collapse of hunting and, more importantly, birdwatching.

In open shoreline marshes such as Presqu'ile, the effects of lowered lake levels are unlikely to be as severe. Instead of a draining of the marsh and a trend towards dry land, there will probably be a shift in the vegetation in a lakeward direction. The extent of this shift depends upon the magnitude of the lake level change, the slope of the bottom profile and the suitability of the substrate. Some new shoreline areas may actually develop wetland characteristics.

3.3 Conclusions

Point Pelee is a closed marsh and a decline in water levels may lead to a drying out of the marsh with an associated loss of ecological diversity and a consequent decline in the recreational interest of the area. On the other hand, Presqu'ile is an open marsh and it may be able to migrate with changing water levels leaving its ecological interest largely intact. It is evident that the impacts of climatic change on shoreline ecosystems will vary considerably with the physiography of the littoral.

4. DOWNHILL SKIING

4.1 Introduction

Many recreational activities are seasonal and there are strict climatic requirements for them to be possible or enjoyed. If follows that anything which alters the length of the seasons is likely to have repercussions for participation in outdoor recreation and for the businesses which cater to recreationists. Downhill skiing is one such activity.

Two areas of Ontario were selected for detailed study. The South Georgian Bay area was selected as a southern ski area and the Lakehead was chosen from northern Ontario. Together these two areas constitute the major downhill ski areas in the province. For each of the two areas the following three procedures were carried out:

1. snow cover periods suitable for skiing were determined for present day conditions as well as for conditions suggested by Scenarios A and B using a method suggested by Crowe et al. (1977);
2. data on current skier visits and expenditures were used in conjunction with estimated future season lengths to calculate changes in the number of skier visits and the economic consequences of the climate scenarios;
3. sensitivity analyses were conducted to determine the likely impacts of various small changes in temperature and precipitation combinations.

4.2 Results

Changes in the average monthly values for precipitation and temperature for the months of November to April inclusive, the winter season, are displayed in Tables 1 and 2. Both scenarios suggest that winter temperatures will increase while precipitation totals will vary from normal to 115 per cent of normal, depending on location. Even if precipitation increases, because of the rise in temperatures, snowfall will be reduced.

Using the procedure developed by Crowe et al. (1977), snow cover suitability percentiles were calculated for both study areas for present day conditions and for future climates as suggested by the scenarios. The results of these calculations are presented in Figures 3 and 4. The diagrams display the ski seasons divided into two major categories:

1. the "reliable snow cover season" (hereafter called the reliable season) in which there is a 75 per cent or greater probability of there being suitable snow cover for skiing;
2. the "marginally reliable or better snow cover season" (hereafter called the marginally reliable season) in which there is a probability of between 50 and 74 per cent of there being snow cover suitable for skiing.

For the Lakehead under Scenario A, the present marginally reliable season will be reduced from 131 days to 91 days, a reduction of 30.5 per cent. The present reliable season will be shortened from 111 days to 72 days, a reduction of 34.5 per cent. Further reductions in both the reliable and marginally reliable seasons occur under Scenario B. Although the reductions in the ski seasons are large, the key Christmas break when 20 per cent of the year's business is done, and the university/college mid-February break, still fall within the reliable skiing season. The elimination of skiing in March, when 20 per cent of skier visits currently occur, is the major loss and will give rise to a reduction of skier expenditures annually at the resorts under Scenario A of $1.9 million in 1985 dollars. However, it may not be necessary to endure all of this loss because of the possibility of an enhanced ability to draw upon the southern Ontario market.

The South Georgian Bay region, which is climatically marginal for skiing at present, does not fare as well as the Lakehead. The present day marginally reliable ski season of 70 days will be reduced to 40 days under Scenario A and will disappear altogether under Scenario B. There will be no reliable ski season under either Scenario A or B. It is questionable if skiers will continue to be attracted to an area with, at most, a 40 day marginally reliable ski season that excludes the Christmas and tertiary education mid-February break. The calculations associated with both scenarios suggest the virtual elimination of the ski industry in the South Georgian Bay area with a loss to the resorts in 1985 dollars of $36.55 million per annum in skier spending and a reduction of $12.8 million per annum in the retail trade of Collingwood. This is in addition to the millions of dollars invested in infrastructure by the ski industry.

Table 1

Changes in Average Monthly Values for Precipitation and Temperature Suggested by Scenarios for Lakehead and South Georgian Bay Areas.

SCENARIO A

	Lakehead			South Georgian Bay Area		
	Change in Temp.		Change in Precip.	Change in Temp.		Change in Precip.
	(^{o}F)	(^{o}C)	(%)	(^{o}F)	(^{o}C)	(%)
Nov.	+8.1	4.9	115.5	+9.0	5.4	99.5
Dec.	+3.6	2.2	101.1	+3.8	2.3	89.3
Jan.	+5.8	3.5	93.8	+3.6	2.2	103.6
Feb.	+6.7	4.0	85.9	+8.6	5.2	153.6
Mar.	+8.5	5.1	102.3	+7.6	4.6	98.5
Apr.	+3.4	2.0	100.3	+2.2	1.3	108.2
Average	+6.0	3.6	99.8	+5.8	3.5	108.8

Table 2

Changes in Average Monthly Values for Precipitation and Temperature Suggested by Scenarios for Lakehead and South Georgian Bay Areas.

SCENARIO B

	Lakehead			South Georgian Bay Area		
	Change in Temp.		Change in Precip.	Change in Temp.		Change in Precip.
	(^{o}F)	(^{o}C)	(%)	(^{o}F)	(^{o}C)	(%)
Nov.	+ 9.5	5.7	114.3	+ 9.7	5.8	98.3
Dec.	+10.4	6.2	117.3	+10.4	6.2	109.0
Jan.	+10.3	6.2	116.0	+10.4	6.2	110.0
Feb.	+10.3	6.2	114.6	+ 9.9	5.9	112.7
Mar.	+ 9.5	5.7	111.9	+ 9.3	5.5	112.2
Apr.	+ 8.3	5.0	111.0	+ 7.9	4.7	111.7
Average	+9.7	5.8	114.2	+9.6	5.7	109.0

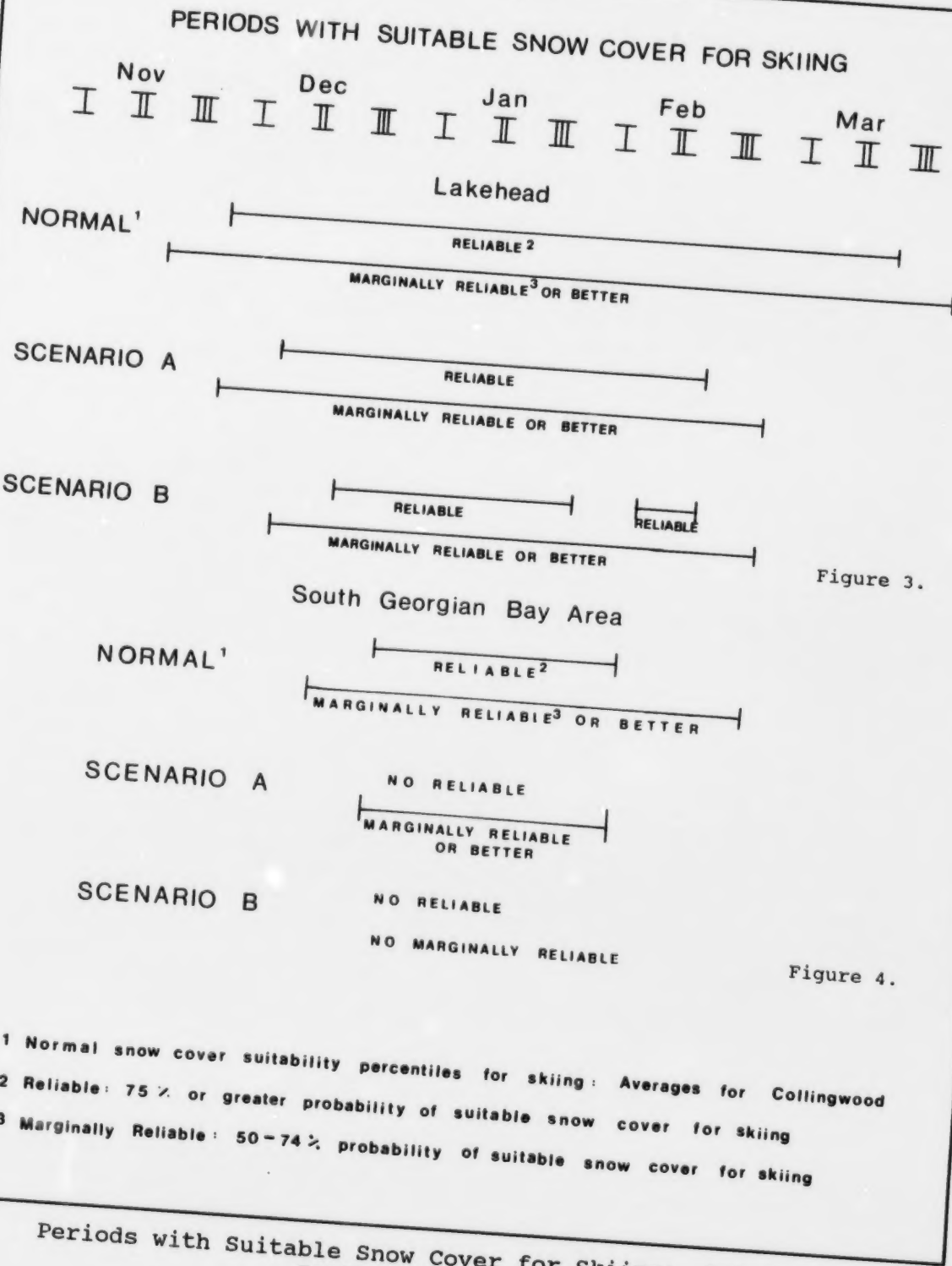


Figure 3.

Figure 4.

1 Normal snow cover suitability percentiles for skiing: Averages for Collingwood

2 Reliable: 75 % or greater probability of suitable snow cover for skiing

3 Marginally Reliable: 50 - 74 % probability of suitable snow cover for skiing

Periods with Suitable Snow Cover for Skiing: Lakehead, South Georgian Bay

The conclusions, particularly with respect to the South Georgian Bay area, may appear to be extreme. However, an analysis of climatic variability indicates that this is not the case and average conditions as indicated by the scenarios are experienced occasionally under the present climatic regime. Furthermore, it is not necessary for climatic change to be as great as that suggested in the scenarios for there to be a marked decrease in the length of the ski season in the South Georgian Bay area.

4.3 Conclusions

The analyses suggest that, under both Scenario A and B, the ski areas in the south will be more adversely affected than those in the north. Unsuitable conditions occur in present-day, mild winters such as 1979 to 1980 and they will occur at temperature values lower than those indicated in the scenarios. Two observations are in order. Lakehead resorts may be able to take advantage of the reduced skiing opportunities in southern Ontario by catering to residents of the south. Diversification of activities is suggested as a management response, for the summer season will be lengthened and in this way it may be possible to defray winter losses through summer gains.

5. CAMPING

5.1 Introduction

Camping is both a recreational activity and a means to participate in many other forms of outdoor recreation. As such one might expect there to be a relationship between participation in camping and participation in other summer recreational activities, such as hiking. For this reason, camping is likely to be a good indicator of participation in summer outdoor recreations.

It is possible that the warming and drying trends suggested by the scenarios will lengthen the period of the year which is conducive to camping. Much as was done in the preceding section on skiing, it is possible to employ temperature satisfaction criteria developed by Crowe et al. (1977) to calculate a lengthened camping season based upon user satisfaction. Once the lengthened season is established, the economic implications of the increased potential can be assessed. However, camping is influenced by many other factors in addition to climate and weather, and participation in camping exhibits considerable peaking on both a seasonal and a weekly basis. For the purposes of this study it is assumed that any elongated season will provide the campgrounds with the same amount of activity in the additional weeks as is present at the margins of the current normal season.

5.2 Study Sites and Research Procedures

Camping opportunities are provided both by the public and private sectors but, because of data availability, the analyses are confined to camping in provincial parks. Eight parks were selected for analysis (Figure 5). No claim is made that they are representative of Ontario: rather they

constitute parks of a diversity of sizes and types from a variety of locations scattered across the province. Temperature frequencies were divided into three groups representing the 0, 50 and 100 per cent satisfaction percentiles found in Crowe et al. (1977). The data were divided into 10-day periods and 18 C was taken as the lower limit for 100 per cent satisfaction (the lower limit for reliable camping); 11 C was taken as the temperature at which 50 per cent satisfaction occurs (11 C to 18 C was termed the marginally reliable season); and below 11 C it was assumed that conditions would be unsuitable for camping. Note that the temperatures being considered here are the average daily maximum temperatures. Satisfaction percentiles were calculated for each 10-day period from April to October, excluding July and August. Many of the parks are at peak capacity during July and August so that a warming trend will not cause more people to visit the parks at these times. It seemed to be more appropriate to concentrate attention on the shoulder seasons.

5.3 Changes in Camping Seasons

The data have been simplified and are presented in graphical form in Figure 6. It is evident that there are considerable regional differences in season length with parks in the south generally experiencing a longer season climatically (although not necessarily administratively) than those further north. In all cases the reliable camping season is extended under both scenarios, sometimes by as much as 40 days. The marginally reliable seasons always occur earlier in the spring and later in the fall.

Differences in the length of extended seasons, from no change in the fall in Fitzroy under Scenario A to a considerably extended fall season at Pinery and Fitzroy under Scenario B, indicate the magnitude of climatic change on a regional basis. There does not appear to be a clear north-south or east-west pattern. However, Scenario B permits the greatest extension of the season in all cases.

5.4 Economic Implications

Information on numbers of campers, their length of stay and expenditures incurred within 40 kilometers of the parks was obtained from the statistical summary of the Ontario provincial parks (Ministry of Natural Resources 1984). The average expenditure per camper per night was calculated for each park and multiplied by the number of camper-nights to give total camper expenditures within 40 kilometers of each park.

The impact of the extended seasons of the scenarios was found by calculating the number of 10-day periods suitable for camping (with the marginally reliable periods receiving a weighting of two-thirds that of reliable periods) for normal and scenario conditions. If the number of 10-day periods in the normal camping season is divided into total camper expenditures then we can find the expenditure per 10-day period at present. If it is assumed that expenditures per capita will remain the same, then total camper expenditures for Scenario A and B are gained by multiplying this figure by the

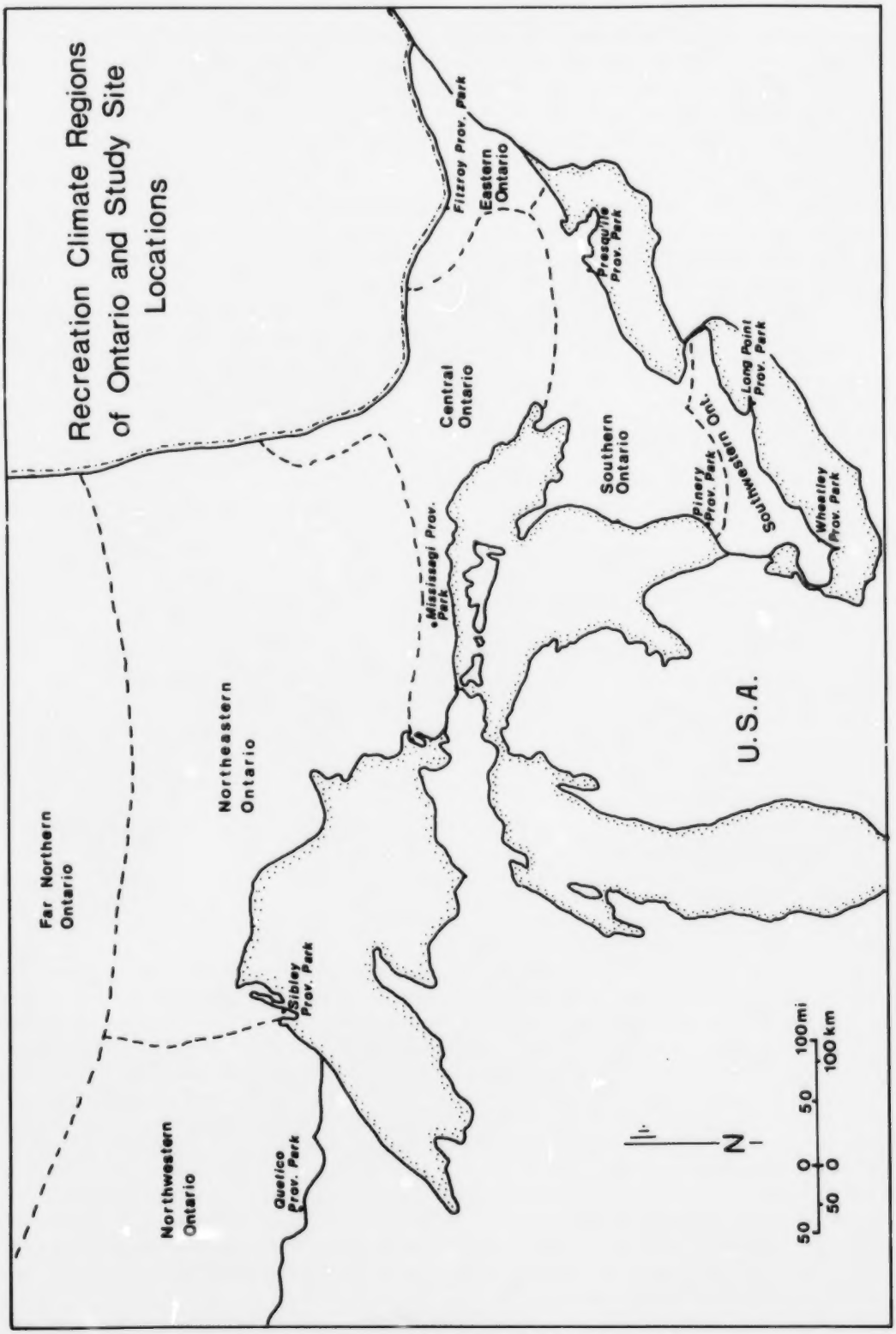


Figure 5. Study Site Locations

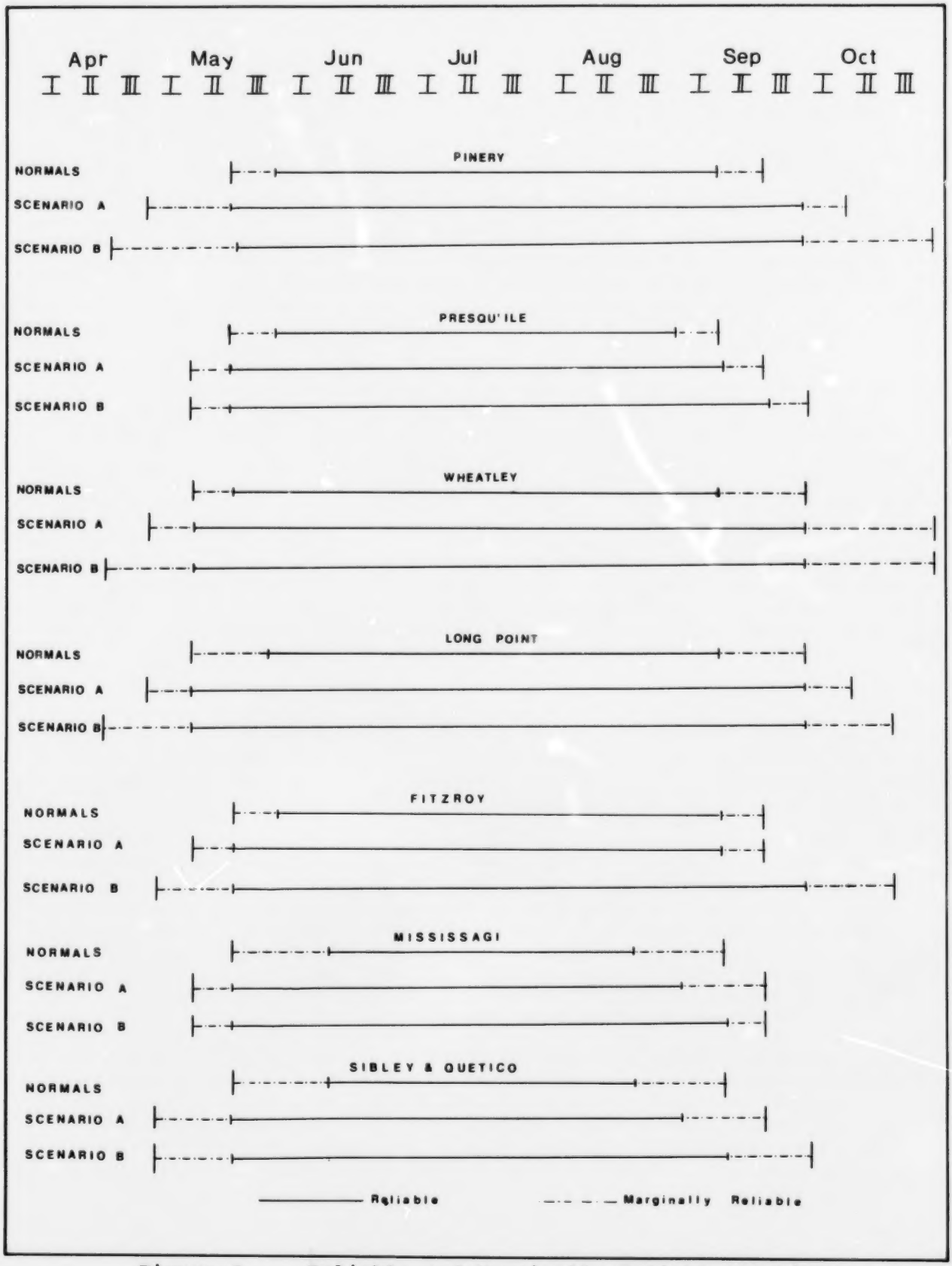


Figure 6. Reliable and Marginally Reliable Camping Seasons: Normal; Scenario A, Scenario B

number of weighted 10-day periods. The results of these calculations are presented in Table 3.

Under Scenario A conditions, expenditures increase from a low of 9 per cent at Fitzroy to 31 per cent at Sibley and Quetico. The magnitude of increases depends upon park size, the number of visitors, and opportunities to spend money in the surrounding region, as well as climatic variables. Thus, for example, Pinery Provincial Park has the largest number of campsites, camper-nights and the greatest volume of expenditures so that the implications of an extended season are relatively large.

5.5 Conclusions

Both Scenario A and Scenario B suggest that there may be a potential for camping seasons to be extended. Should campers take advantage of this there would be positive economic implications which vary in magnitude in different parts of the province. However, these economic benefits may accrue at the risk of increased environmental deterioration as the parks experience more users for longer periods of time.

6. SUMMARY

This report has examined some of the implications of climatic change for tourism and recreation in Ontario. A case study approach has been adopted in which selected recreational resources, and a winter and summer activity, have been the focus of attention. Where possible, economic estimates of the magnitude of impacts have been made.

The study of the wetlands of two parks indicates that, in addition to the magnitude of climatic change, the physiography of the shoreline is a major factor influencing the response of wetlands to water level modifications induced by climatic change. In some cases there may be a reduction in species diversity and recreational attraction as water levels recede, but in others the marsh may be able to migrate with the water levels.

The studies show that the implications of climatic change will be mixed. The climatic changes of the scenarios will place increased stress on businesses catering to winter activities, particulary in southern Ontario, as operating seasons will be reduced. The downhill ski season in the South Georgian Bay region could be eliminated unless technological measures are able to overcome the climatic difficulties. The climatic data suggest that investments in winter activities should be undertaken with caution and it is in the interest of winter recreational complexes and the communities in which they are located, to diversify their activities.

Summer activities are likely to have extended seasons and the viability of summer recreational enterprises may increase with associated positive benefits to neighbouring local economies; at least there will be the potential to extend summer business into what at present are shoulder seasons if institutional arrangements permit. However, this potential varies spatially. It may also place increased pressure on the resource base. This will require careful management.

Table 3
Camper Expenditures

Park	Present Number of Camper Nights	Average Expenditure per Camper Night ($)	Present Total Expenditure ($)	% Increase In Total Expenditure Under Scenario A	% Increase In Total Expenditure Under Scenario B
Sibley	25,999	10.63	276,369.37	31	41
Long Point	72,675	4.68	340,119.00	21	32
Quetico (Dawson Trail)	8,804	9.15	80,556.60	31	41
Pinery	274,015	7.82	2,142,797.30	26	44
Fitzroy	37,507	13.52	507,094.64	9	42
Presqu'ile	92,737	7.46	691,818.02	19	29
Mississagi	10,507	8.62	90,570.34	24	28
Wheatley	38,121	7.44	283,620.24	23	28

7. REFERENCES

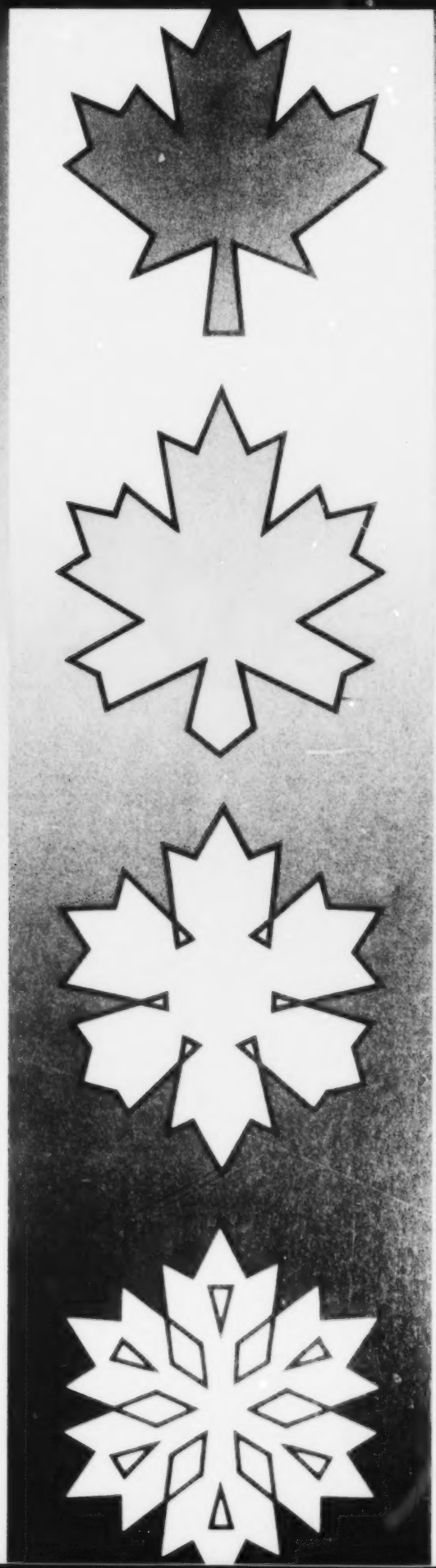
Crowe, R.B., W. Baker and G. McKay. 1977. The Tourist and Outdoor Recreation Climate of Ontario. Atmospheric Environment Service, Downsview (3 vols).

Ministry of Natural Resources. 1984. Ontario Provincial Park Statistics. Toronto.

Environnement Canada | Environment Canada

Incidences du changement climatique sur le tourisme et les loisirs en Ontario

SCC 88-05



Canada

SOMMAIRE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

SCC 87-01 Programme canadien des incidences climatologiques

SCC 87-02 Conséquences de changement climatique sur l'agriculture en Ontario

SCC 87-03 Répercussions d'un changement de climat sur la navigation et la production d'électricité dans les Grands Lacs

SCC 87-04 Effets d'un hausse d'un mètre du niveau moyen de la mer a Saint-Jean (Nouveau-Brunswick) et au passage inférieur du Saint-Jean

SCC 88-01 Répercussions du changement climatique sur l'agriculture dans les Provinces des Prairies

SCC 88-02 Étude préliminaire des effets éventuels d'une hausse d'un mètre du niveau de la mer a Charlottetown, dans l'Ile-du-Prince-Édouard

SCC 88-03 Répercussions d'un changement climatique sur l'industrie du ski alpin au Québec

SCC 88-04 Perspectives économiques liées aux répercussions de la variabilité et du changement climatiques : Rapport sommaire

SCC 88-05 Incidences du changement climatique sur le tourisme et les loisirs en Ontario

INCIDENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE TOURISME ET LES LOISIRS EN ONTARIO

Phases 1 et 2 - Le changement climatique et son incidence sur le tourisme et les loisirs en Ontario

Phase 1 par G. Wall présentée en mars 1985

Phase 2 par G. Wall, R. Harrison, V. Kinnaird, G. McBoyle et C. Quinlan présentée en octobre 1985

Document rédigé pour
la série Sommaire du changement climatique
Service de l'environnement atmosphérique

par
Geoffrey Wall
Département de géographie
University of Waterloo
Waterloo, Ontario

DÉNÉGATION DE RESPONSABILITÉ

La présente publication renferme le résumé des résultats d'études menées en vertu d'un contrat par l'université de Waterloo pour le Centre climatologique canadien. Les avis et opinions qui y sont exprimés sont ceux des auteurs. Ils n'expriment, ni ne reflètent nécessairement ceux du gouvernment du Canada ou de tout organisme de celui-ci.

Pour obtenir à titre gracieux des exemplaires de cette publication, écrire au :

Bureau du programme climatologique
Centre climatologique canadien
4905 Rue Dufferin
Downsview (Ontario)
M3H 5T4
(416)739-4431

Pour acheter des exemplaires des rapports au complet, "Climatic Change and Its Impact on Ontario: Tourism and Recreation", Phase I et Phase II, écrire à :

Dr. Geoffrey Wall
Département de géographie
University of Waterloo
Waterloo (Ontario)
N2L 3G1

Publie avec l'autorisation du
ministre de l'Environnement

©Ministre des Approvisionnements
et Services Canada 1988

No de catalogue En57-27/1988-05
ISBN 0-662-55897-9
ISSN 0835-3980

AVANT-PROPOS

L'atmosphère terrestre subit de grands changements dans sa composition à l'échelle mondiale. Les activités humaines, comme le déboisement, l'utilisation des combustibles fossiles et, même, les opérations agricoles ont nettement accru la quantité de gaz carbonique et d'autres "gaz de serre" de l'atmosphère. Il est de mieux en mieux établi du point de vue scientifique que l'accroissement de la concentration de ces gaz pourrait entraîner, au cours des prochaines décennies, une augmentation de la température moyenne mondiale supérieure à toute autre augmentation survenue depuis l'arrivée de l'homme sur terre (cf. conférence de Villach, Autriche, octobre 1985). D'après les études, on pourrait s'attendre à un réchauffement mondial moyen de 1,5 à 4,5 °C; dans les régions arctiques, il est probable que ce réchauffement sera encore plus élevé.

Ces dernières années, on a de plus en plus pris conscience, à l'échelon international du fait que divers secteurs économiques sont tributaires des fluctuations climatiques et des répercussions du changement climatique à long terme. On appréhende la perte éventuelle de zones côtières due à la hausse mondiale prévue du niveau des mers, à la destruction des habitats d'innombrables espèces végétales et animales et à la perturbation de l'agriculture mondiale, pour ne citer que quelques sujets de préoccupation. Par la même occasion, le changement climatique offre éventuellement d'intéressantes possibilités économiques. Pour le Canada, celles-ci comprennent sans doute une prolongation de la saison de croissance et une navigation marchande active à longueur d'année sur les Grands lacs. L'élément clef d'une bonne adaptation à ces changements sera notre aptitude à atténuer les effets négatifs et à tirer parti des avantages.

Ayant reconnu l'effet du climat et des fluctuations climatiques sur la société, le Canada a, en 1978, établi un Programme climatologique canadien pour intégrer les efforts de divers organismes fédéraux et provinciaux, ainsi que des universités et du secteur privé, dans le domaine de la climatologie. On a confié la responsabilité du programme au Service de l'environnement atmosphérique (SEA), d'Environnement Canada. Ce service est donc l'organisme responsable en la matière. Depuis 1984, un des éléments du programme se concentre sur les études de recherche destinées à évaluer et à déterminer les effets sociaux et économiques éventuels du réchauffement climatique auquel on s'attend suivant un scénario où la concentration de gaz carbonique doublerait. La plupart de ces études furent menées en vertu de contrats par des universités canadiennes.

Ces études et d'autres études réalisées au cours des dernières années ont clairement montré que l'accroissement des concentrations de "gaz de serre" peut bel et bien exercer des effets profonds sur notre milieu physique, mais il faut encore en considérer les résultats comme préliminaires. Les scientifiques s'entendent assez bien sur l'évolution du changement climatique à long terme, mais il existe de l'incertitude dans les estimations de l'ampleur et des échéances.

Il va de soi qu'il faut d'autres études pour fournir des renseignements de planification et d'orientation à tous les paliers d'administration et aux usagers du secteur privé. Ces études aideraient encore à établir les stratégies éventuelles d'atténuation et d'adaptation et répondraient au thème d'Environnement Canada : "Prévoir pour prévenir."

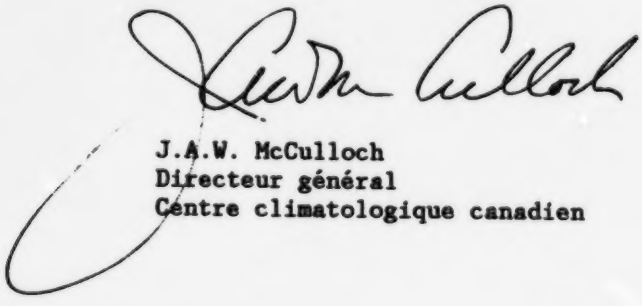
G.A. Sainte-Marie
Sous-ministre
Environnement Canada

PRÉFACE

Le Centre climatologique canadien (CCC) a financé plusieurs études touchant les effets éventuels, sur divers secteurs de l'économie canadienne, du réchauffement du climat prévu du fait de la concentration croissante des "gaz de serre" dans l'atmosphère. On a retenu le cas d'une quantité deux fois plus importante de CO_2.

Le premier numéro du Sommaire du changement climatique indique les principales études de prospective socio-économique entreprises depuis 1984. La liste des titres antérieurs de la série figure au verso de la première page de couverture. Le présent numéro donne les résultats sommaires d'une étude destinée à déterminer l'effet probable du changement climatique sur le tourism et les loisirs en Ontario.

Les conclusions de cette étude se résument à dire qu'un climat plus chaud, au cours des prochaines décennies, pourrait d'une part éliminer la saison de ski fiable dans le sud de l'Ontario et causerait également un déclin de la diversité des espèces dans les marais. D'autre part, la saison d'été pour le camping serait alongée. Une étude neure de cette série, "Répercussions d'un changement climatique sur l'industrie du ski alpin au Québec" a indique une réduction potentielle allant jusqu'à 70 pourcent pour la saison de ski au Québec.



J.A.W. McCulloch
Directeur général
Centre climatologique canadien

INCIDENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE TOURISME ET LES LOISIRS EN ONTARIO

1. POINTS IMPORTANTS DE L'ÉTUDE

- Le réchauffement du climat peut entrainer la baisse du niveau des eaux des lacs et modifier ainsi l'intérêt écologique et le potentiel récréatif des terres marécageuses.
- Les conséquences varieront de façon considérable en fonction de la physiographie du littoral.
- La durée de la saison de ski sera réduite à la tête des Grands Lacs mais les périodes de vacances clés, au cours desquelles une grande partie du chiffre d'affaires est réalisée , se situeront encore dans la période sûre de la saison de ski.
- On propose la diversification des activités en réaction aux incidences.
- La saison de ski alpin dans la région sud de la baie Georgienne pourrait bien disparaître et entrainer une perte de 36,55 millions de dollars par an, montant que dépensent les skieurs dans les stations, et une réduction de 12,8 millions de dollars pour le commerce à Collingwood (chiffres en dollars de 1985).
- En ce qui concerne les activités de loisirs en été, la saison pourrait bien se prolonger et la viabilité des entreprises de loisirs estivaux peut s'améliorer, ce qui avantagerait en outre les économies voisines. Toutefois, l'ampleur de ces gains possibles varie selon les endroits dans la province.

2. INTRODUCTION

Dans le présent document, nous fournissons les résultats de l'étude sur les incidences possibles du changement climatique sur le tourisme et les loisirs en Ontario. L'étude comprend deux phases. Au cours de la première phase, nous avons déterminé les conditions de l'étude et évalué à partir de la littérature les études déjà entreprises visant à améliorer notre compréhension des relations entre le climat, le temps et les loisirs de plein air. Nous avons aussi évalué diverses stratégies de recherche qui pouvaient donner des résultats pour les incidences du changement climatique et nous avons décidé d'en adopter certaines. L'application de ces méthodologies a été entreprise lors de la phase deux de l'étude et les résultats figurent ici.

Comme dans la recherche déjà présentée dans la série Sommaire du changement climatique, nous avons utilisé dans l'étude deux scénarios du changement climatique associé à l'augmentation des concentrations atmosphériques du CO_2 et avons évalué les incidences de ces scénarios. Le scénario A provient du modèle établi par le Geophysical Fluid Dynamics Laboratory à Princeton tandis que le scénario B utilise les sorties d'une analyse analogue entreprise par le Goddard Institute for Space Studies.

Comme le domaine des loisirs et du tourisme englobe une multitude d'activités différentes qui peuvent se dérouler dans divers environnements, il nous a été impossible de mener une enquête complète et nous avons donc adopté l'étude de cas pour faciliter notre recherche et fournir ainsi des

exemples d'incidences possibles. Une grande part de nos loisirs se déroulent sur les rivages ou près des rivages et plusieurs chercheurs avaient déjà proposé que les changements futurs du climat pourraient avoir des incidences considérables sur les niveaux d'eau dans les Grands Lacs. Nous avons par conséquent décidé de prendre pour sujet de notre étude sur les incidences du changement climatique les ressources récréatives des terres marécageuses au bord du lac Ontario. En outre, nous avons choisi d'examiner d'une part le ski alpin comme exemple d'activité hivernale et d'autre part le camping pour illustrer la nature des incidences sur les loisirs estivaux.

Même si nos scénarios se déroulent comme nous l'avons projeté, ils prendront place dans un monde où d'autres changements auront eu lieu. Mais comme nous sommes incapables de prévoir l'avenir, et pour pouvoir procéder à notre étude, nous avons pris comme hypothèse qu'à part le climat, tous les autres éléments restaient identiques. Nous n'avons donc pas tenu compte des changements technologiques ou des initiatives politiques qui pourraient modifier les répercussions potentielles du changement climatique. En outre, nous avons admis que les professionnels des loisirs réagiraient au nouveau climat comme ils réagissent à l'heure actuelle aux variations météorologiques et climatiques. Enfin nous nous sommes aussi donné pour hypothèse que la variabilité climatique par rapport aux normales futures serait analogue à celle que l'on connait à présent par rapport aux normales actuelles.

3. LA BASE DES RICHESSES NATURELLES

3.1 Les terres marécageuses

Pour la plupart, les climatologistes conviennent que le climat futur du Canada pourrait être plus chaud et plus sec qu'à l'heure actuelle. Ceci pourrait bien avoir comme conséquence la baisse du niveau des eaux des lacs et donc des incidences sur le caractère et le potentiel récréatif des écosystèmes littoraux. Les changements du niveau des eaux auront notamment des effets notables au bord des Grands Lacs où les marécages constituent un habitat important de l'avifaune aquatique et une source de loisirs pour un grand nombre d'entre nous.

Nous avons choisi comme lieu d'étude le parc national de la Pointe Pelée (figure 1) et le parc provincial Presqu'île (figure 2). Ces deux parcs contiennent de vastes zones de marais dont l'importance est considérable pour la faune et les loisirs. Toutefois, ils constituent aussi deux types différents de système marécageux qui pourraient réagir de façon différente aux changements du niveau des eaux. La Pointe Pelée est un marais fermé et protégé, qui est séparé du lac par l'obstacle naturel que forment les plages. Par opposition, le marais de Presqu'île est un système marécageux ouvert. Dans les deux cas, les marais ne subissent que très peu l'influence du ruissellement provenant des terres et par conséquent le niveau des eaux du lac Ontario est l'élément déterminant de la composition de la végétation et du fonctionnement du marais.

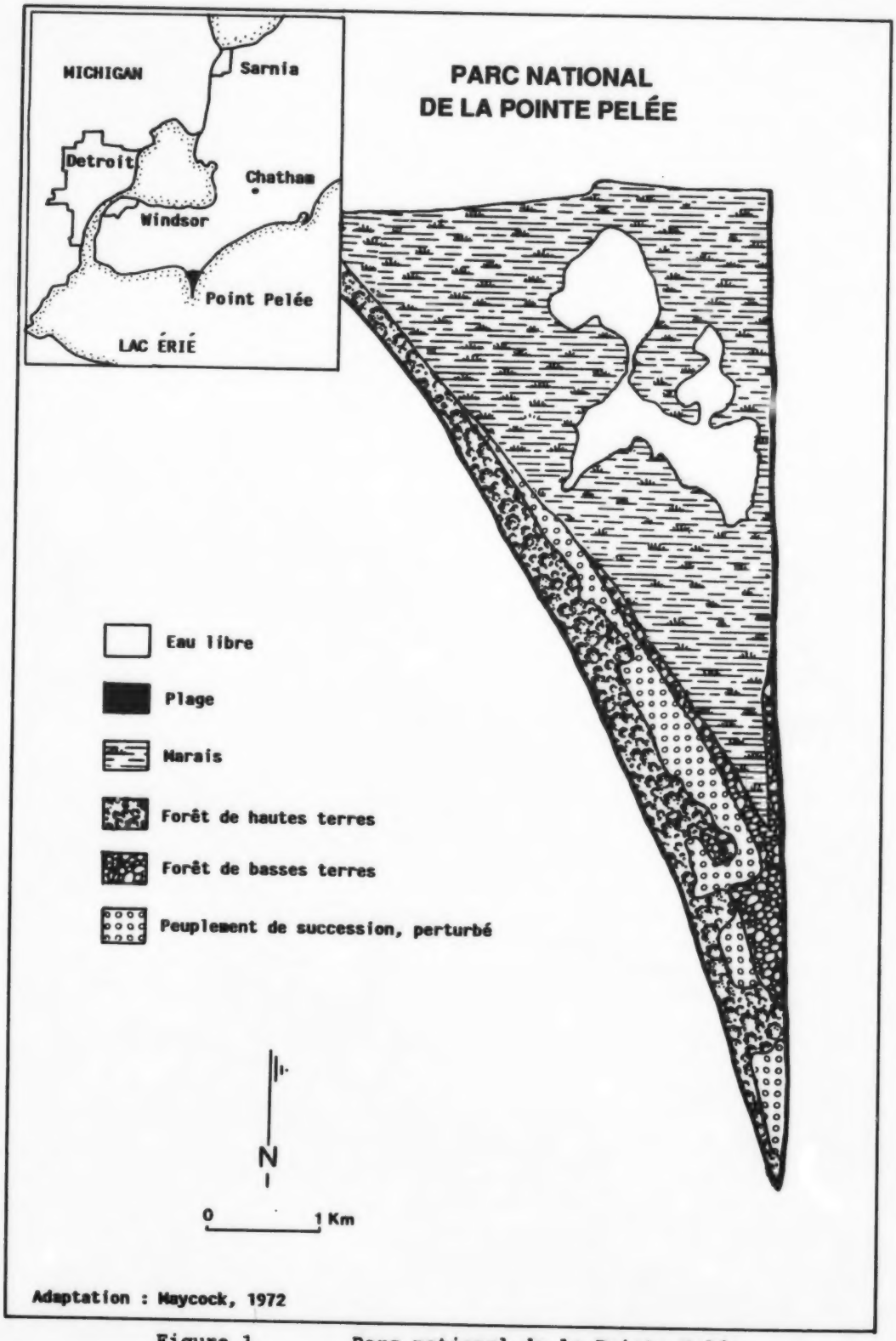


Figure 1. Parc national de la Pointe Pelée

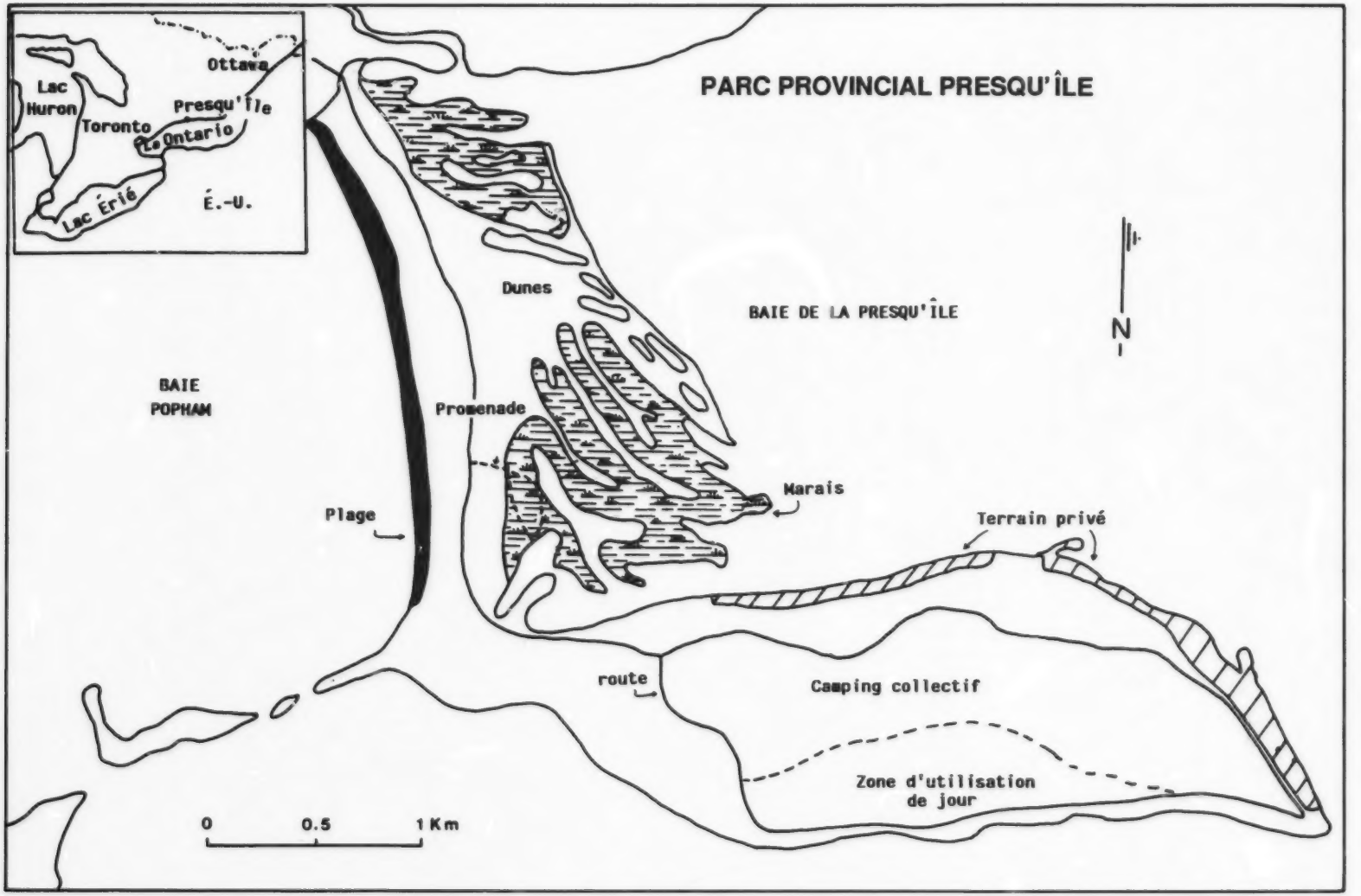


Figure 2. Parc provincial Presqu'île

3.2 Incidences

A la suite d'une augmentation de la température moyenne annuelle d'environ 4 à 6°C, on prévoit une baisse du niveau des eaux du lac Ontario de 30 à 83 cm. Les précipitations pourraient augmenter, ce que l'évaporation accrue devrait plus que compenser. Dans le cas des marais naturellement fermés comme celui de la Pointe Pelée, en raison de la baisse du niveau des eaux, le marais se changera en pré de marais puis finalement en terre sèche. Les flèches de sable qui protègent le marais empêcheront ce dernier de se déplacer vers le lac et les conditions hydriques qui caractérisent la végétation à l'heure actuelle tenderont à devenir des conditions mésoïques. Certaines espèces végétales pourront modifier leur croissance afin de s'accommoder des conditions plus sèches mais l'ensemble de la végétation subira un changement radical puisque les espèces qui ne tolèrent pas les conditions sèches disparaîtront pour être remplacées par d'autres espèces émergeant des semences enfouies. Les arbres qui délimitent le bord du marais faisant face à la terre pourront s'avancer à la suite de la baisse du niveau de crue.

La diversité des espèces marécageuses diminuera et les marais conviendront de moins en moins comme habitat des espèces animales constituant un attrait pour les loisirs et ayant une valeur commerciale comme les oiseaux aquatiques migrateurs et les rats musqués. La pêche sportive risque aussi d'être touchée en raison de la diminution de la qualité des marais littoraux où les poissons se nourrissent et frayent. Des activités non commerciales comme le canotage et le patinage subiront aussi un déclin puiqu'il n'y aura plus d'eau libre. Au bout d'un certain temps, le marais pourrait perdre son caractère propre et, dans des conditions extrêmes, les voies de migration des oiseaux aquatiques risquent de changer et d'entrainer ainsi la disparition de la chasse et surtout de l'observation des oiseaux.

Pour les marais littoraux ouverts, comme celui de Presqu'île, les effets de la baisse du niveau des eaux ne seront probablement pas aussi graves. Au lieu du drainage du marais puis d'une tendance à l'évolution vers des terres sèches, on assistera probablement à un déplacement de la végétation en direction du lac. L'ampleur de ce déplacement dépend de l'importance du changement du niveau des eaux, de la pente du profil de fond et du substrat. Certaines zones littorales pourraient même devenir des terres marécageuses.

3.3 Conclusion

D'une part, la Pointe Pelée est un marécage fermé et la baisse du niveau des eaux peut entrainer l'assèchement de ce marécage ainsi qu'un déclin de la diversité écologique et par conséquent d'une diminution de l'intérêt que présente la région pour les loisirs. D'autre part, Presqu'île est un marais ouvert et il peut se déplacer en fonction du changement du niveau des eaux, son intérêt écologique demeurant en grande partie intact. Il est évident que les répercussions du changement climatique sur les écosystèmes littoraux varieront considérablement en fonction de la physiographie du littoral.

4. LE SKI ALPIN

4.1 Introduction

Les activités de loisirs sont souvent des activités saisonnières et dépendent donc de critères climatiques stricts. Nous prenons pour principe que tout ce qui influe sur la durée des saisons aura probablement des répercussions sur la participation aux loisirs de plein air et sur les entreprises du domaine des loisirs, principe que nous appliquons au ski alpin.

L'étude détaillée porte sur deux régions de l'Ontario. Le sud de la baie Georgienne dans le sud de l'Ontario et la tête des Grands Lacs dans le nord de l'Ontario. Ces deux régions constituent les deux grandes zones de ski alpin dans la province. Dans les deux cas, nous avons appliqué les trois techniques qui suivent :

1. nous avons déterminé les périodes d'enneigement au cours desquelles il est possible de faire du ski pour les conditions actuelles ainsi que pour les conditions prévues par les scénarios A et B en utilisant la méthode que proposent Crowe et autres (1977);

2. nous avons utilisé les données actuelles sur les entrées et les dépenses par les skieurs dans les stations, données que nous avons appliquées aux durées calculées des saisons futures afin d'obtenir les changements quant au nombre d'entrées dans les stations et aux conséquences économiques des scénarios climatiques;

3. nous avons effectué des analyses de sensibilité afin de déterminer les répercussions possibles des diverses petites variations de la combinaison température-précipitations.

4.2 Résultats

Nous montrons dans les tableaux 1 et 2 les variations des valeurs mensuelles moyennes des précipitations et des températures pour les mois d'hiver, de novembre à avril inclus. Selon les deux scénarios, la température en hiver augmentera tandis que les totaux des précipitations varieront entre la normale et 115 % de la normale selon les endroits. Même si les précipitations augmentent, les chutes de neige diminueront en raison de la hausse des températures.

Nous avons utilisé la technique mise au point par Crowe et autres (1977) pour calculer les percentiles de l'enneigement approprié pour les deux régions, dans les conditions actuelles et dans les conditions climatiques futures proposées par les scénarios. Les résultats de ces calculs sont présentés aux figures 3 et 4. Les diagrammes montrent la saison de ski divisée en deux grandes périodes :

1. la saison d'enneigement sûre (que l'on appelle ci-dessous la saison sûre) dans laquelle la probabilité d'un enneigement approprié pour le ski est égale ou supérieure à 75 %;

Tableau 1

Fluctuations des valeurs mensuelles moyennes des précipitations et de la température que proposent les scénarios des régions de Lakehead et du sud de la baie Georgienne.

SCÉNARIO A

	Lakehead			Sud de la baie Georgienne		
	Fluctuation de la temp.		Fluctuation des précip.	Fluctuation de la temp.		Fluctuation des précip.
	(^{o}F)	(^{o}C)	(%)	(^{o}F)	(^{o}C)	(%)
Nov.	+8.1	4.9	115.5	+9.0	5.4	99.5
Déc.	+3.6	2.2	101.1	+3.8	2.3	89.3
Janv.	+5.8	3.5	93.8	+3.6	2.2	103.6
Févr.	+6.7	4.0	85.9	+8.6	5.2	153.6
Mars	+8.5	5.1	102.3	+7.6	4.6	98.5
Avr.	+3.4	2.0	100.3	+2.2	1.3	108.2
Moyenne	+6.0	3.6	99.8	+5.8	3.5	108.8

Tableau 2

Fluctuations des valeurs mensuelles moyennes des précipitations et de la température que proposent les scénarios des régions de Lakehead et du sud de la baie Georgienne.

SCÉNARIO B

	Lakehead			Sud de la baie Georgienne		
	Fluctuation de la temp.		Fluctuation des précip.	Fluctuation de la temp.		Fluctuation des précip.
	(°F)	(°C)	(%)	(°F)	(°C)	(%)
Nov.	+ 9.5	5.7	114.3	+ 9.7	5.8	98.3
Déc.	+10.4	6.2	117.3	+10.4	6.2	109.0
Janv.	+10.3	6.2	116.0	+10.4	6.2	110.0
Févr.	+10.3	6.2	114.6	+ 9.9	5.9	112.7
Mars	+ 9.5	5.7	111.9	+ 9.3	5.5	112.2
Avr.	+ 8.3	5.0	111.0	+ 7.9	4.7	111.7
Moyenne	+9.7	5.8	114.2	+9.6	5.7	109.0

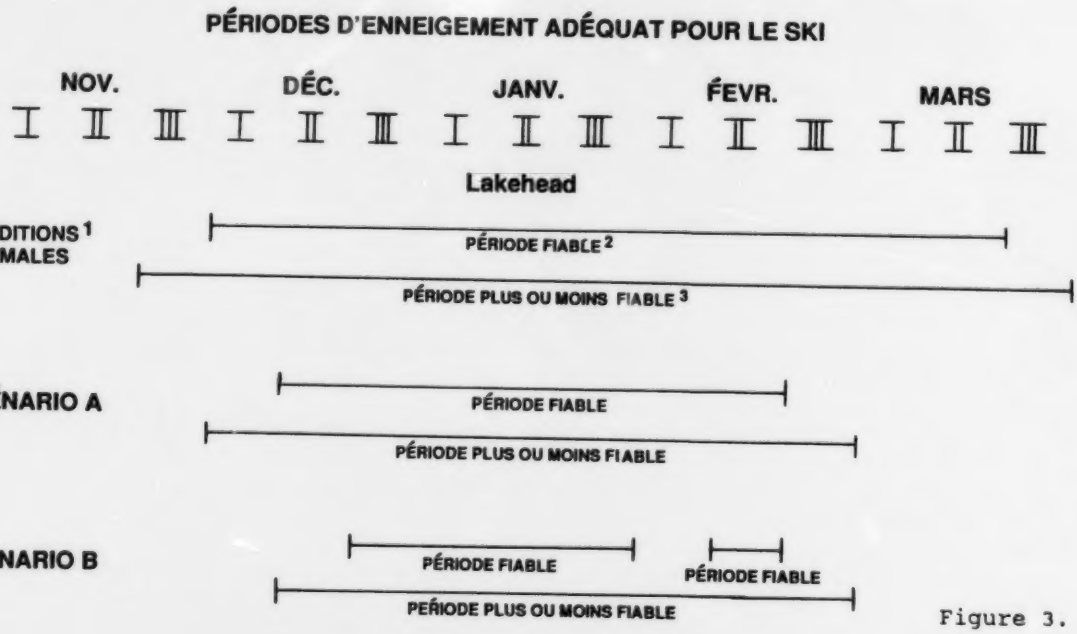


Figure 3.

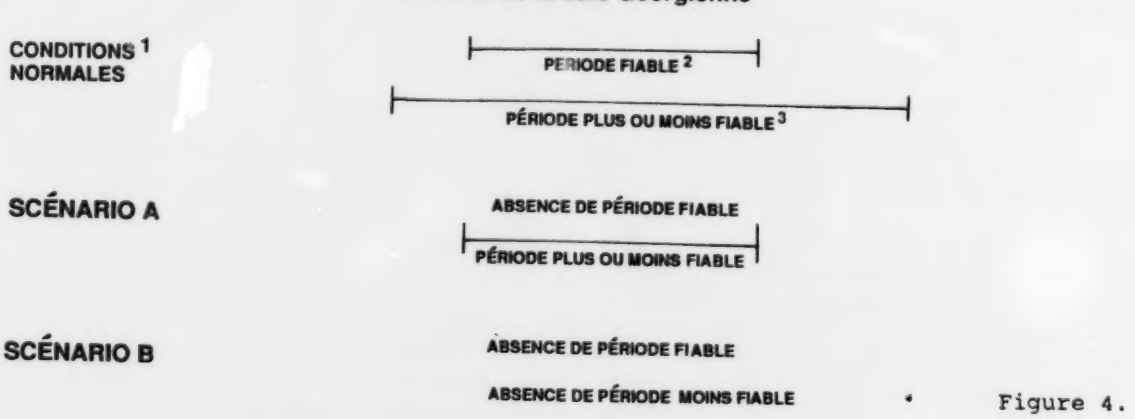


Figure 4.

1 Percentiles normaux d'un enneigement adéquat pour le ski : moyennes pour Collingwood

2 Période fiable : probabilité de 75% au moins d'un enneigement adéquat pour le ski

3 Période plus ou moins fiable: probabilité de 50 à 74% d'un enneigement adéquat pour le ski

Périodes d'enneigement adéquat pour le ski : Lakehead, sud de la baie Georgienne

2. la saison de fiabilité marginale au cours de laquelle la probabilité d'un enneigement approprié pour le ski se situe entre 50 et 74 %.

Pour la région de la tête des Grands Lacs, selon le scénario A, la saison de fiabilité marginale qui compte à l'heure actuelle 131 jours sera réduite à 91 jours, soit une réduction de 30,5 %. La saison sûre passera de 111 jours à 72 jours, soit une réduction de 34,5 %. Selon le scénario B, les réductions des deux saisons sont encore plus importantes. La saison de ski se voit donc dans l'ensemble fortement écourtée. Toutefois les vacances de Noël, qui représentent 20 % du chiffre d'affaires annuel, et les vacances de la mi-février pour les universités et les collèges demeurent dans la saison sûre. La disparition du ski en mars, où l'on compte 20 % des entrées dans les stations à l'heure actuelle, représente une perte majeure et se traduira par une réduction des dépenses annuelles des skieurs dans les stations de 1,9 million de dollars de 1985 selon le scénario A. Citons toutefois que ces pertes pourraient bien être compensées puisque la possibilité d'attirer le marché du sud de l'Ontario serait améliorée.

Le cas est pire pour la région du sud de la baie Georgienne qui se situe déjà à l'heure actuelle dans une zone climatique marginale pour le ski. La saison de ski de fiabilité marginale qui compte 70 jours à l'heure actuelle sera réduite à 40 jours selon le scénario A et disparaîtra complètement selon le scénario B. La saison de ski sûre disparaîtra pour les deux scénarios. On doute que les skieurs continueront à pratiquer leur sport favori dans une région où la saison de ski de fiabilité marginale durera au plus 40 jours et exclura en outre les vacances de Noël et les vacances de mi-février pour l'enseignement supérieur. Les calculs effectués pour les deux scénarios nous laissent entrevoir l'élimination virtuelle de l'industrie du ski dans la région du sud de la baie Georgienne, ce qui correspond à une perte de 36,55 millions de dollars de 1985 par an, ce que dépensent à l'heure actuelle les skieurs dans les stations, et à une réduction de 12,8 millions de dollars de 1985 par an pour le commerce de détail à Collingwood. Ces montant viennent s'ajouter aux millions de dollars qui ont été investis dans les équipements d'infrastructure par l'industrie du ski.

Ces conclusions, particulièrement pour la région du sud de la baie Georgienne, peuvent sembler extrêmes. Toutefois l'analyse de la variabilité climatique indique qu'elles ne le sont nullement et que les conditions climatiques moyennes que présentent les scénarios se produisent déjà à l'occasion selon le régime climatique actuel. En outre, il n'est pas nécessaire que le changement climatique soit aussi important que celui que proposent les scénarios pour qu'il y ait une diminution notable de la durée de la saison de ski dans la région du sud de la baie Georgienne.

4.3 Conclusion

Nous estimons donc qu'en fonction des scénarios A et B les régions de ski dans le sud sont plus fortement touchées que celles dans le nord. Des conditions peu favorables se produisent à l'heure actuelle, notamment les hivers doux de 1979 et de 1980 et elles se produiront aussi pour des valeurs

de la température inférieures aux valeurs proposées dans les scénarios utilisés. Voici enfin deux observations que nous pensons pertinentes. En attirant les habitants du sud de l'Ontario, les stations de ski de la tête des Grands Lacs pourront peut-être tirer parti des conditions de moins en moins adaptées au ski que connaîtra le sud. En réaction aux prévisions que l'on propose ici, la diversification des activités permettra peut-être de compenser les pertes hivernales par les gains estivaux puisque la saison d'été doit se prolonger.

5. LE CAMPING

5.1 Introduction

Le camping est à la fois une activité de loisir et le moyen de participer à de nombreuses autres formes de loisirs de plein air. On peut donc envisager qu'il existe une relation entre le camping et la participation à d'autres activités de loisirs estivaux comme par exemple l'excursion à pied. Pour cette raison, le camping est probablement un bon indicateur de la participation aux loisirs estivaux de plein air.

Il est possible que les tendances au réchauffement et à l'assèchement que présentent les scénarios prolongeront la période de l'année qui favorise le camping. Comme nous l'avons fait dans la partie précédente sur le ski, nous pouvons employer ici les critères de satisfaction quant à la température mis au point par Crowe et autres (1977) pour calculer la durée prolongée de la saison de camping en fonction de la satisfaction des campeurs. Une fois que l'on a établi la durée prolongée de la saison, les implications économiques du potentiel accru peuvent être évaluées. Toutefois, nous n'oublierons pas que le camping subit les effets de nombreux autres facteurs autres que le climat et le temps et que l'on observe pour la participation à cette activité des maximums marqués sur le plan saisonnier ainsi que sur le plan hebdomadaire. Pour notre étude, nous admettons que l'activité dans les terrains de camping au cours des semaines supplémentaires d'une saison prolongée sera la même que l'activité observée à l'heure actuelle au cours des périodes marginales de la saison normale.

5.2 Lieux d'étude et techniques de recherche

Les secteurs public et privé offrent tous deux des installations de camping mais nous avons limité nos analyses au camping dans les parcs provinciaux en raison de la disponibilité des données. Nous avons sélectionné huit parcs pour l'analyse (figure 5). Nous ne prétendons pas que ces parcs sont représentatifs de l'Ontario mais simplement qu'ils offrent une diversité de dimensions et de types ainsi que d'emplacements puisqu'ils sont éparpillés dans toute la province. Nous avons divisé les fréquences de température en trois groupes qui représentent les percentiles des satisfactions de 0, de 50 et de 100 % que l'on trouve chez Crowe et autres (1977). Nous avons réparti les données sur des périodes de 10 jours et avons pris 18°C comme seuil inférieur pour une satisfaction de 100 % (seuil inférieur de fiabilité pour le camping); 11°C correspond à la température d'une satisfaction de 50 % (les seuils de 11°C et de 18°C délimitent la saison de

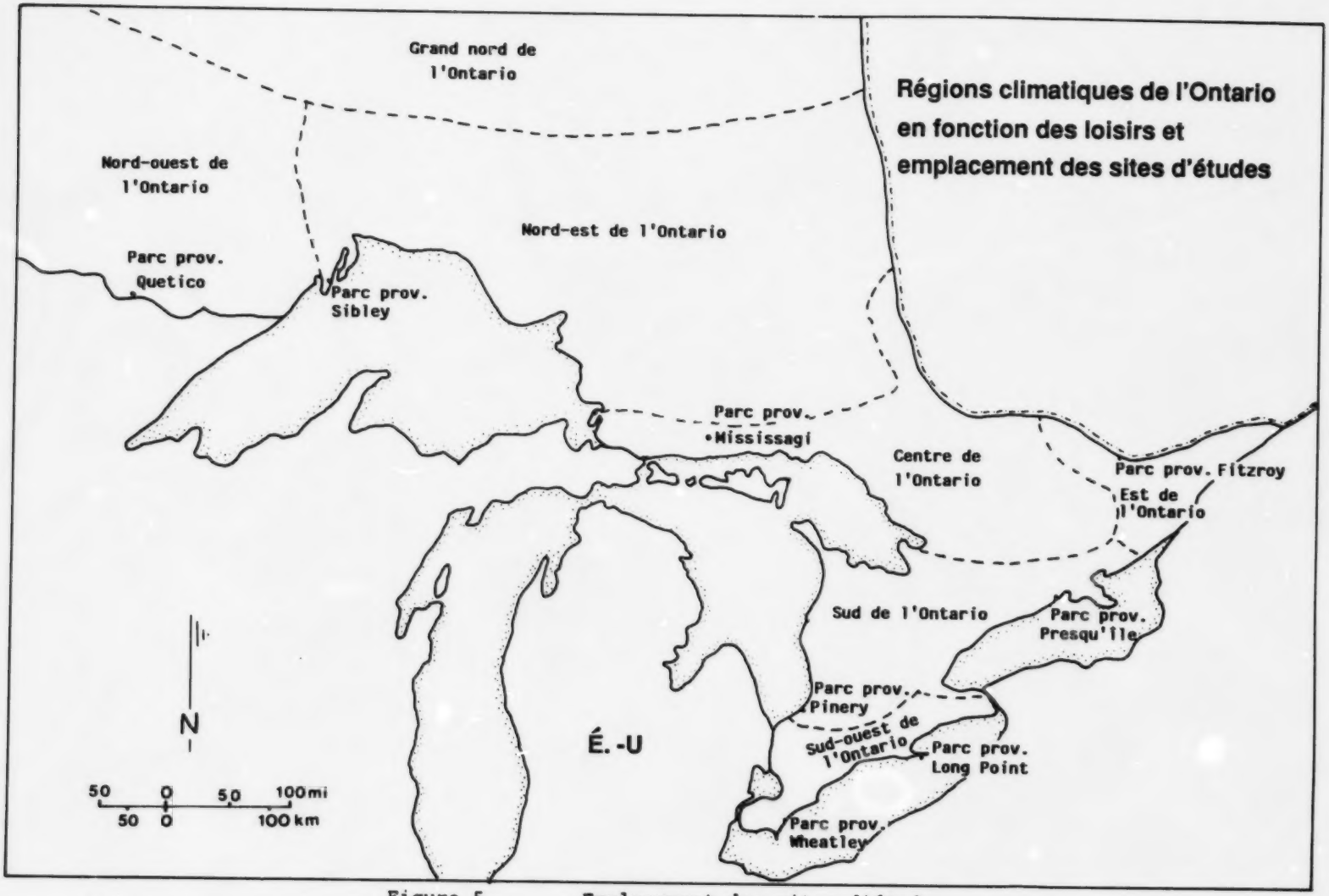


Figure 5. Emplacement des sites d'étude

fiabilité marginale) et nous avons pris pour hypothèse qu'au-dessous de 11°C, les conditions ne sont pas favorables au camping. Notons que toutes ces valeurs de la température sont les maximums moyens quotidiens. Nous avons calculé les percentiles de la satisfaction pour chaque période de 10 jours, d'avril à octobre non compris juillet et août. La plupart des parcs atteignent leur capacité maximale en juillet et en août et par conséquent une tendance au réchauffement ne peut pas entrainer une augmentation du nombre des entrées au cours de ces mois. Il nous a semblé plus approprié de nous concentrer sur les saisons intermédiaires.

5.3 Changements de la saison de camping

Nous avons simplifié les données et les avons présentées sous forme graphique aux figure 6. Il existe évidemment des différences régionales considérables quant à la durée de la saison de camping, puisqu'à cause du climat la saison est plus longue pour les parcs qui se situent dans le sud que pour ceux qui se situent dans le nord (cela n'est pas nécessairement vrai au point de vue administratif). Dans tous les cas, la saison de camping sûre est prolongée pour les deux scénarios. L'augmentation atteint parfois jusqu'à 40 jours. Les saisons de fiabilité marginale se produisent toujours tôt le printemps et tard l'automne.

Le prolongement des saisons varie grandement : il est nul en automne pour le scénario A à Fitzroy alors qu'il est considérable en automne à Pinery et Fitzroy selon le scénario B; cela traduit l'ampleur du changement climatique en fonction de la région. Nous n'avons pas pu établir de configuration nette nord-sud ou est-ouest. Toutefois le scénario B a fourni les prolongements de plus grande durée dans tous les cas.

5.4 Incidences économiques

Nous avons tiré les chiffres pour le nombre des campeurs, la durée de leur visite et leurs dépenses dans un rayon de 40 km des parcs du Sommaire statistique des parcs provinciaux de l'Ontario (ministère des Richesses naturelles 1984). Nous avons calculé les dépenses moyennes par campeur et par nuit pour chaque parc puis nous avons multiplié ces dépenses par le nombre de nuits-campeurs pour obtenir le total des dépenses engagées par les campeurs dans un rayon de 40 km pour chaque parc.

Afin de déterminer les répercussions du prolongement des saisons selon les scénarios nous avons calculé le nombre de périodes de 10 jours propices au camping pour les conditions normales et pour les conditions des scénarios. (Les périodes de fiabilité marginale ont reçu un coefficient de pondération correspondant aux deux tiers du coefficient attribué aux périodes sûres.) En divisant les dépenses totales engagées par les campeurs par le nombre de périodes de 10 jours comprises dans la saison normale de camping nous obtenons les dépenses par période de 10 jours à l'heure actuelle. Si nous admettons que les dépenses par campeur restent les mêmes, nous obtenons alors les dépenses totales par campeur pour les scénarios A

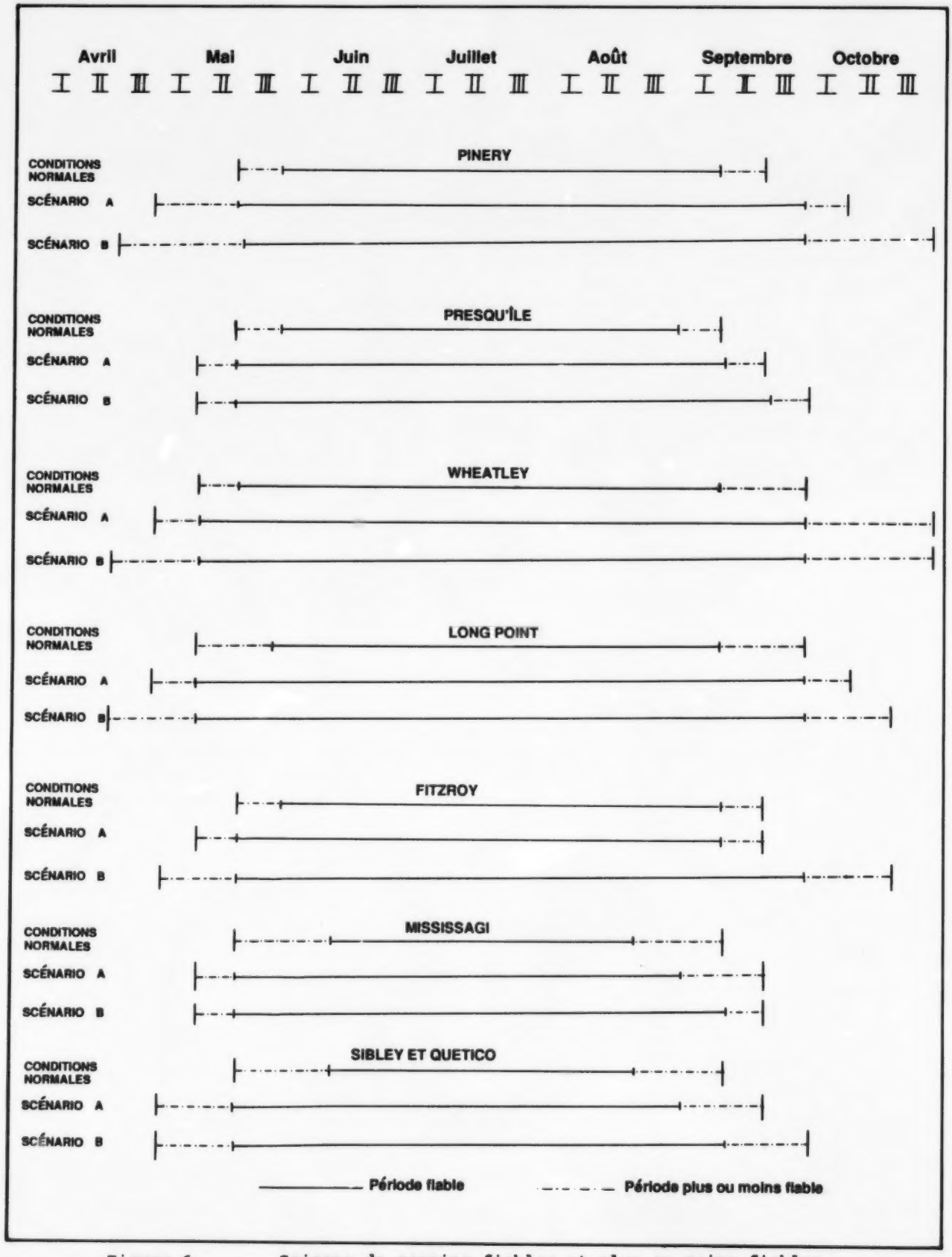


Figure 6. Saisons de camping fiables et plus ou moins fiables : conditions normales, scénario A et scénario B

et B en multipliant le chiffre des dépenses actuelles par période de 10 jours par le nombre pondéré de périodes de 10 jours. Les résultats de ces calculs figurent au tableau 3.

Selon le scénario A, l'augmentation des dépenses se situe entre 9 % à Fitzroy et 31 % à Sibley et Quetico. L'ampleur de l'augmentation dépend des dimensions du parc, du nombre des visiteurs, de la possibilité de dépenser dans les alentours ainsi que des variables climatiques. Par exemple, le parc provincial Pinery dispose du plus grand nombre d'emplacements de camping et de nuits-campeurs et il connaît le plus grand volume de dépenses et par conséquent les incidences d'une saison prolongée y sont relativement importantes.

5.5 Conclusion

Selon les scénarios A et B, il se peut que la saison de camping se prolongent. Si les adeptes du camping décident de tirer parti de cette saison prolongée, les incidences économiques seront positives et varieront en fonction de l'emplacement du parc dans la province. Toutefois, ces avantages économiques, s'ils augmentent, risquent d'entrainer une plus grande dégradation de l'environnement puisqu'il y aurait un plus grand nombre de visiteurs sur une durée plus longue dans les parcs.

6. SOMMAIRE

Nous examinons dans ce rapport quelques-unes des incidences du changement climatique sur le tourisme et les loisirs en Ontario. Nous avons adopté l'analyse par étude de cas et nous sommes donc concentrés sur certaines ressources de loisirs et une activité particulière hivernale et estivale. Quand cela était possible, nous avons calculé l'ampleur économique des répercussions.

L'étude des marécages de deux parcs montre qu'outre l'ampleur du changement climatique, la physiographie du littoral constitue un facteur essentiel qui détermine la réaction des terres marécageuses aux variations du niveau des eaux entrainées par le changement climatique. Dans certains cas, il peut y avoir une réduction quant à la diversité des espèces et à l'intérêt récréatif dû à la baisse du niveau des eaux mais certains marais peuvent se déplacer et suivre le niveau des eaux.

L'étude montre que les incidences du changement climatique seront diverses. Selon les scénarios du changement climatique utilisés, les entreprises qui ont pour clients les adeptes de sports d'hiver subiront des contraintes accrues, particulièrement dans le sud de l'Ontario, puisque la durée des saisons d'exploitation sera réduite. A moins que des mesures techniques surmontent les difficultés climatiques, la saison de ski alpin dans la région du sud de la baie Georgienne pourrait disparaître. Selon les données climatiques dont nous disposons, on devra faire preuve de prudence si l'on veut investir dans les activités hivernales de loisirs. Les complexes de sports d'hiver ainsi que les localités où ils se trouvent ont tout intérêt à diversifier leurs activités.

Tableau 3
Dépenses des campeurs

Parc	Nombre actuel de nuits-campeurs	Dépense moyenne par nuit-campeur ($)	Dépenses actuelles totales ($)	Augmentations des dépenses totales en fonction du Scénario A (%)	Augmentations des dépenses totales en fonction du Scénario B (%)
Sibley	25,999	10.63	276,369.37	31	41
Long Point	72,675	4.68	340,119.00	21	32
Quetico (Dawson Trail)	8,804	9.15	80,556.60	31	41
Pinery	274,015	7.82	2,142,797.30	26	44
Fitzroy	37,507	13.52	507,094.64	9	42
Presqu'ile	92,737	7.46	691,818.02	19	29
Mississagi	10,507	8.62	90,570.34	24	28
Wheatley	38,121	7.44	283,620.24	23	28

La saison estivale se prolongera probablement et la viabilité des entreprises de loisirs estivaux pourrait s'améliorer et entrainer des incidences positives sur l'économie locale. Il sera au moins possible d'étendre les opérations commerciales estivales à ce qui constitue à présent les saisons intermédiaires si les dispositions institutionnelles le permettent. Ce potentiel varie toutefois en fonction de la situation géographique. S'il est exploité, il peut en outre augmenter la pression sur la base des richesses naturelles. L'aménagement requis devra être bien pensé.

7 BIBLIOGRAPHIE

Crowe, R.B., W. Baker et G. McKay, 1977, Le climat de l'Ontario et son influence sur le tourisme et les loisirs de plein air. Service de l'environnement atmosphérique, Downsview (3 vol.).

Ministry of Natural Resources, 1984, Ontario Provincial Park Statistics, Toronto.